

3D数字医疗增材制造云平台

助力数字化精准诊疗的3D技术

中科院深圳先进技术研究院平台企业

安徽普锐霆医疗技术有限公司

中国声谷平台企业

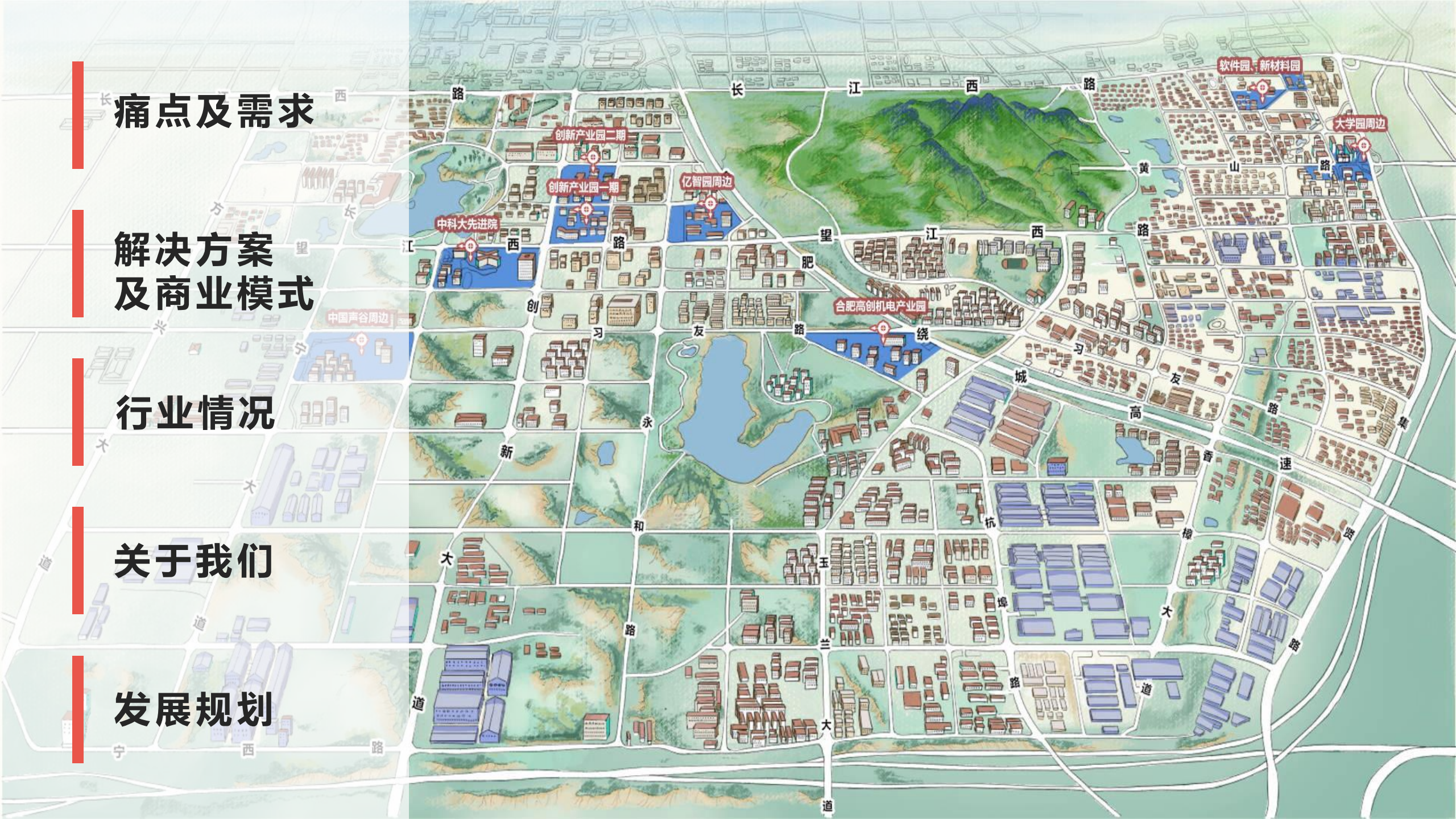
痛点及需求

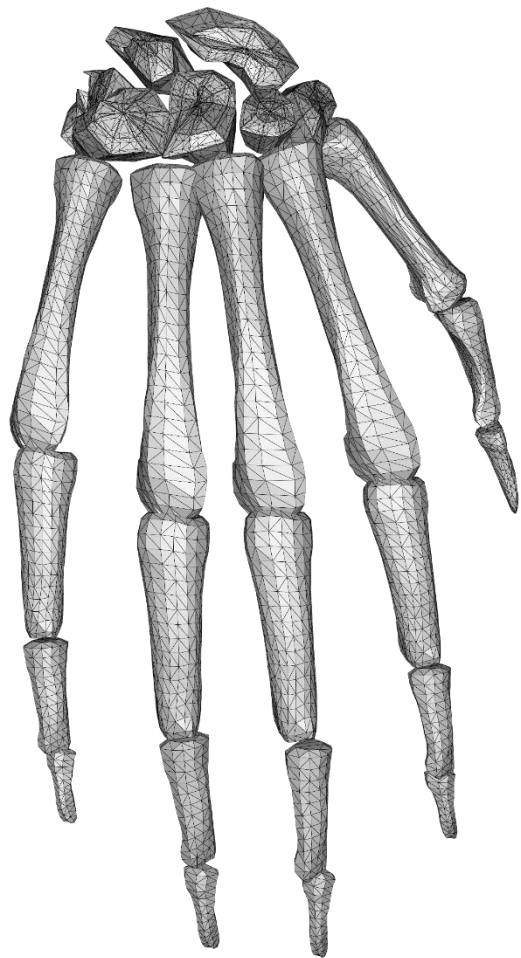
解决方案
及商业模式

行业情况

关于我们

发展规划





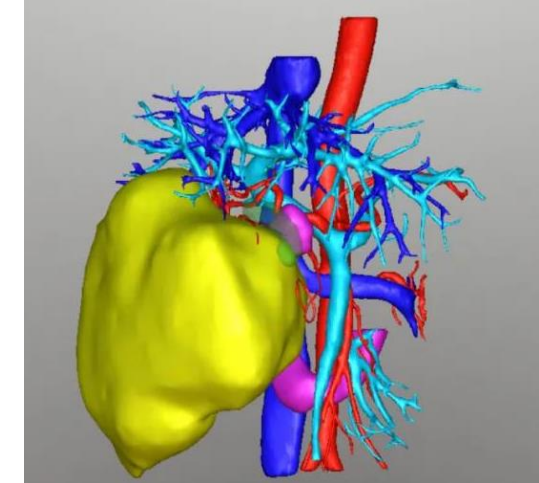
PART.1

市场分析

客户痛点

市场需求及学术应用

精准外科痛点及挑战



可视化软件的局限

术中辅助用具的缺少

术后病情研判工具的不足





公开征求对《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）的意见

发布时间：2021-02-09 17:19 来源：装备工业一司

《医疗装备产业发展规划（2021-2025）》

2021-02-09

一：推进新技术融合
支持医疗装备与电子信息、通信网络、互联网等跨领域合作，推进传统医疗装备与5G、人工智能、工业互联网、云计算、3D打印等新技术融合嵌入升级。推进5G在远程会诊、远程手术、医疗辅助等医疗健康中的应用。

标题：国家卫生健康委关于印发《“十四五”国家临床专科能力建设规划》的通知 发文机关：卫生健康委

发文字号：国卫医发（2021）31号

来源：卫生健康委网站

《“十四五”国家临床专科能力建设规划》

国卫医发（2021）31号 2021-10-18

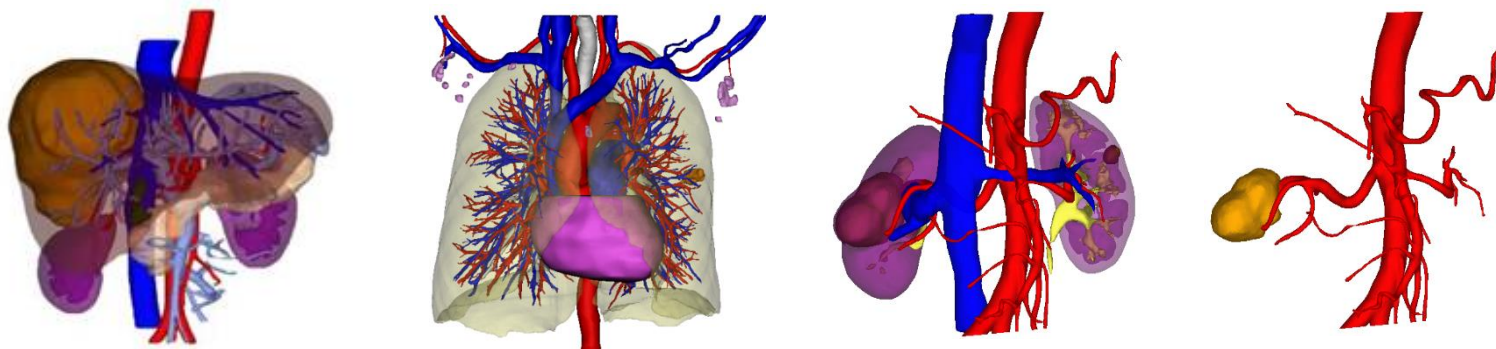
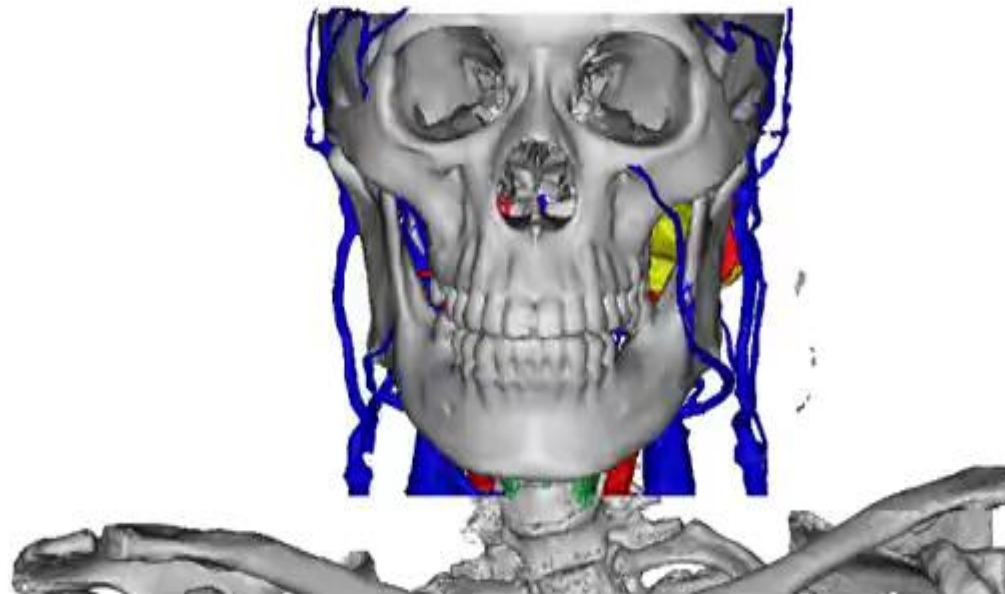
极推动智慧医疗体系建设，加强人工智能、传感技术在医疗行业的探索实践，推广“互联网+”医疗服务新模式，争取在手术机器人、3D打印、新医学材料应用、计算机智能辅助诊疗、远程医疗等方面取得积极进展

项目介绍

3D重构

3D重构

通过自主研发软件借用二维影像数据（CT/MRI等）通过渲染、分割、融合等算法获得的三维数据信息，可透明任意脏器、脉管，并任意旋转、缩放，便于反复观察，给到临床直观、逼真的显示效果。

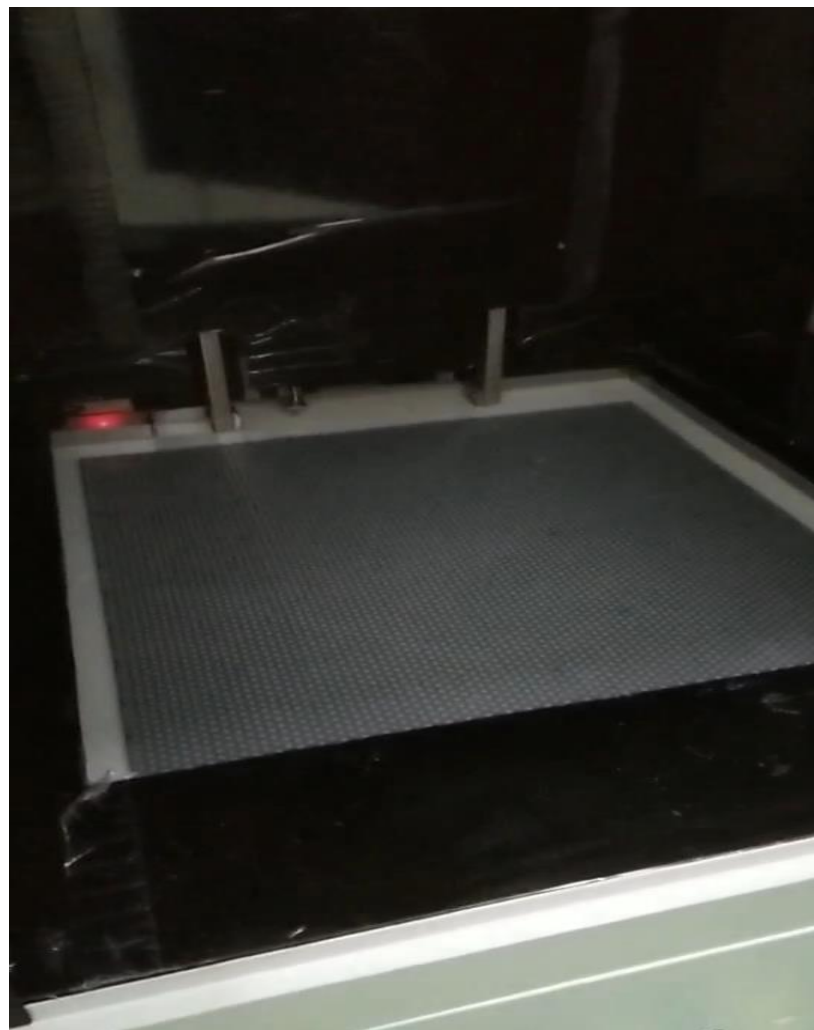


项目介绍

3D打印

3D打印

3D打印技术 (3D Printing) 学术上称之为快速成型技术，从制造工艺的技术上划分它叫做增材制造，它是一种以3D设计模型文件为基础，运用不同的打印技术、方式使特定的材料，通过逐层堆叠、叠加的方式来制造物体的技术。

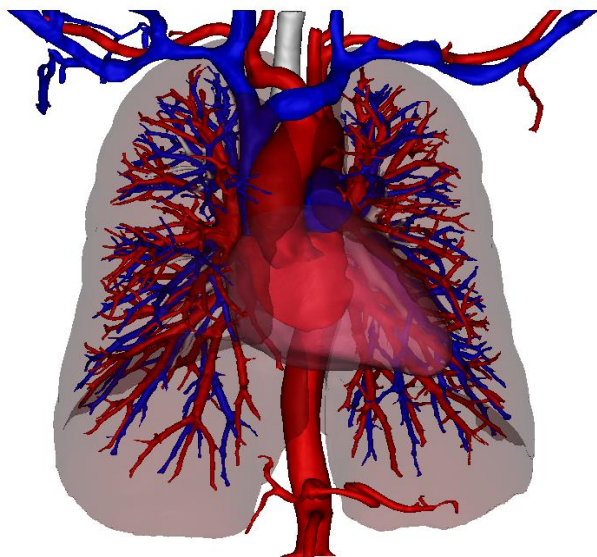


项目介绍

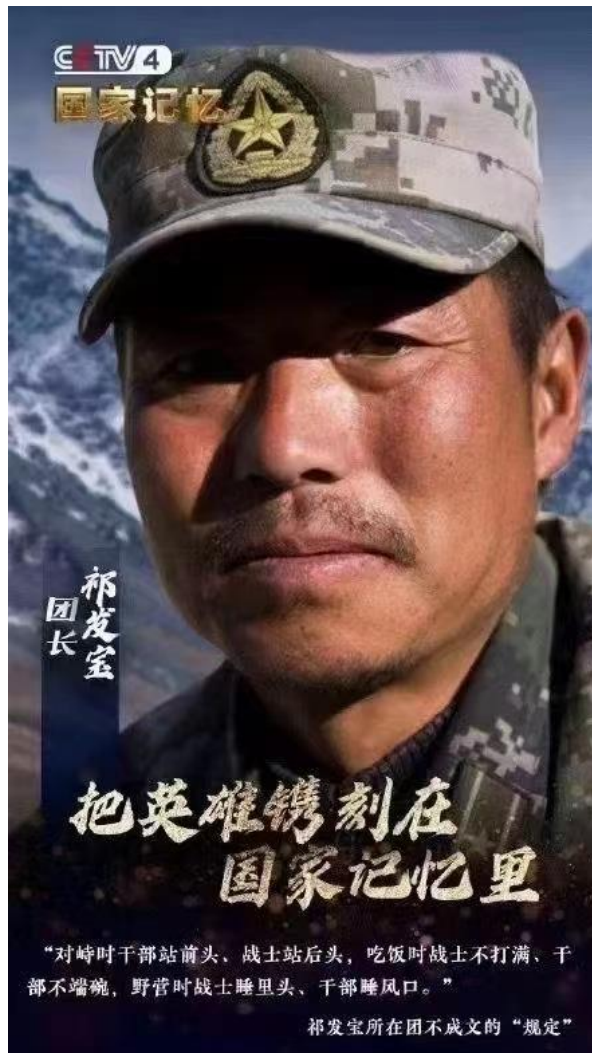
新冠疫情

首例新冠肺炎肺部3D打印模型: 便于专家、医生对病例实体分析或分析过程的理解。

3D打印技术可以极速协助突发医疗领域的**实体模型演进情况的分析与实体模型交付**，对此次疫情的一些医学病例研究，提供帮助。



3D重构及3D打印



北京日报（ID：Beijing_Daily）注意到，祁发宝在向来自家乡的慰问团介绍自己的受伤情况时，一只手指着自己的头，另一只手上拿着一个3D打印的颅骨模型，可以看到，上面有较大面积的缺损。而祁发宝的头部，依旧能看到清晰的伤痕。



祁发宝（中）介绍受伤情况



市场需求—院士解读



**董家鸿院士-3D打印技术
完成胆道癌根治精准手术**



**国际肝胆胰主席刘允怡院
士3D重构授课案例分析**



**戴尅戎院士-3D打印吸引
了我的后半生**

院士、教授、专家等在医学3D重构与3D打印方向开展相关研究和应用，带动了国内临床、科研在该方向发展，论文及成果产出量巨大，技术热门程度高

市场需求—物价批复

序号	省份	项目编码	项目名称	计价单位	批复日期	说明
1	广东	300000012X	个体化3D可视手术模型	次	2018/3	使用各种虚拟现实、增强现实、混合现实、全息影像手段实现术中实时导航 300000008X-个体化3D模型重建 300000009X-个体化3D模型制备 300000010X-个体化3D手术导板制备
		300000013X	外科手术可视化诊断、评估与计划系统（3D辅助手术系统）			
2	山东	210500004	三维医学影像手术计划 (纳入医保：800/次)	920 /部位	2017/5 2021/9/1	表列项目价格由医疗机构自主制定试行价格，试行期两年，试用期满后，对已纳入医保支付范围的，由同级价格主管部门会同卫生计生部门、人力资源社会保障部门根据社会平均成本、市场供求情况、医保基金和社会承受能力等，通过成本监审，制定正式价格；未纳入医保支付范围的，实行市场调节价。自主定价，
		210500006	医用3D打印成形术	次	2018/10	以数字模型数据为基础，运用可粘合材料，通过逐层打印的方式制造物体模型，通过术前建立患者损伤部位的模型，体外进行手术预演、模拟，制定更精确的手术方案及手术流程。自主定价
3	安徽	FQT07103	复杂手术可视化诊疗计划、器官与血供系统的三维可视化评估及模拟手术	1300元/部位	2017/1	计价说明：每部位是指脏器部位、与脏器病变相关的血供系统等。含脑部，胸部心肺器官可视化诊疗；腹部解剖关系的肝、胆、脾、胰外科手术可视化诊疗；盆腔复杂的肿瘤可视化诊疗；腹部大血管病变手术可视化诊疗。提供相关部位的三维可视化诊疗图文报告，便于临床医生精准诊疗疾病。目前收费3900/次
		HX943702	3D打印成形术	4620/次	2017/10	以数字模型数据为基础，运用可粘合材料，通过逐层打印的方式制造物体模型，通过术前建立患者损伤部位的模型，体外进行手术预演、模拟，进而制定更精确的手术方案及手术流程。



PART.2

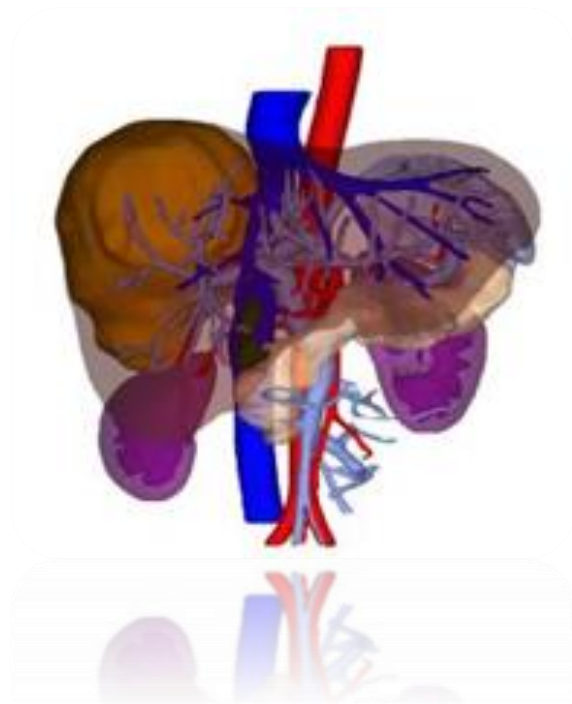
解决方案及 商业模式

数字化平台

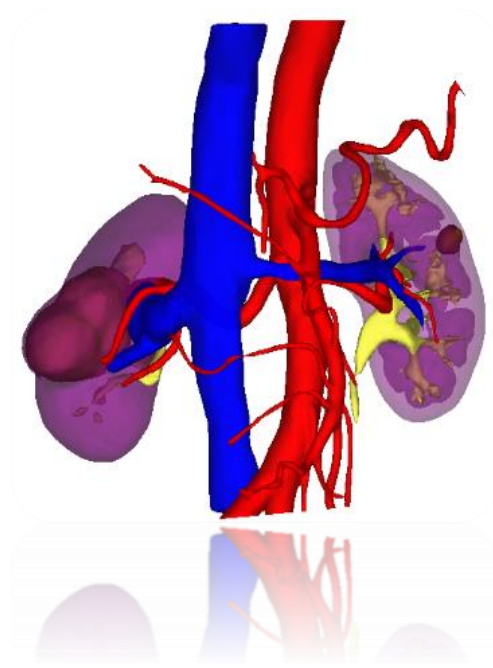
商业模式

产品服务

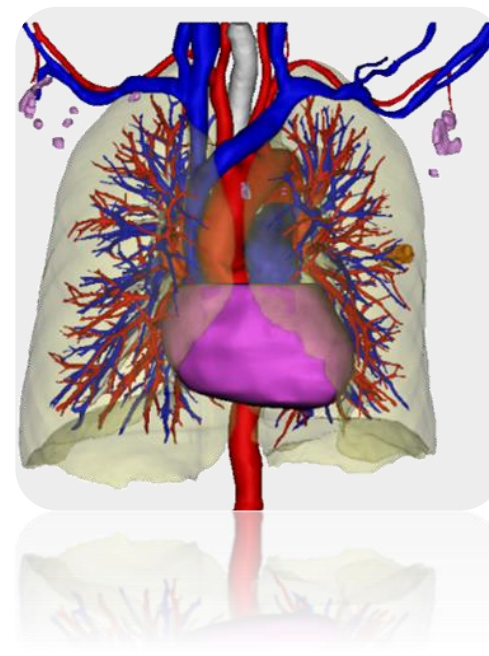
3D重构



肝胆胰



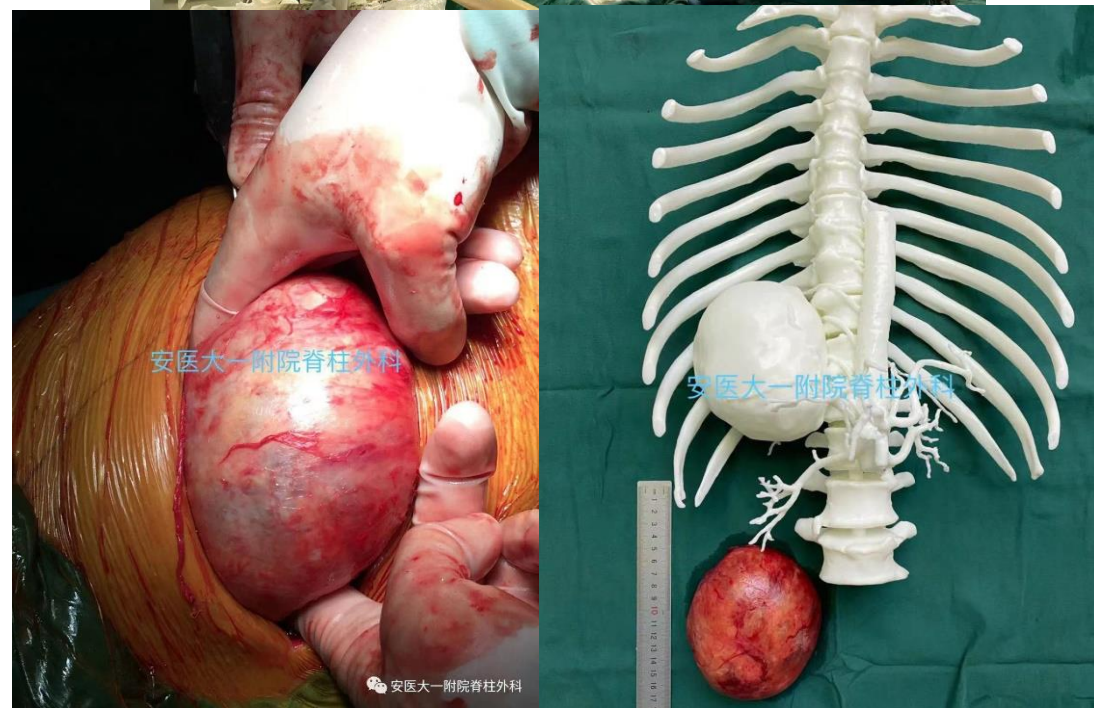
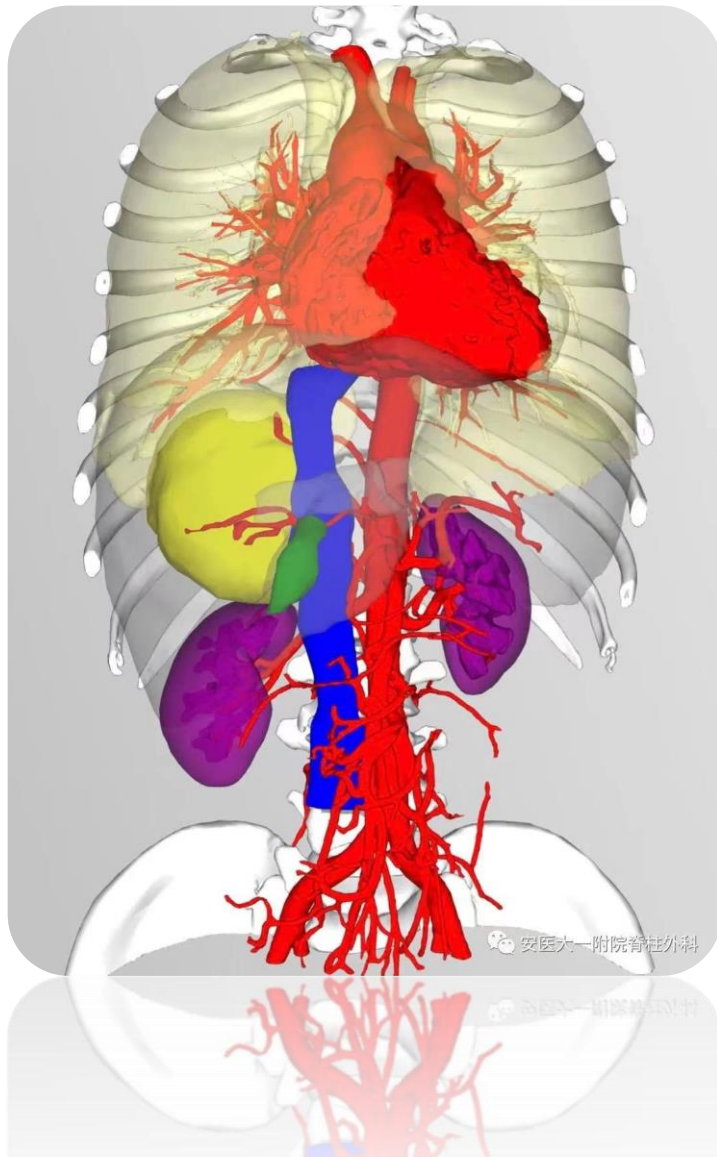
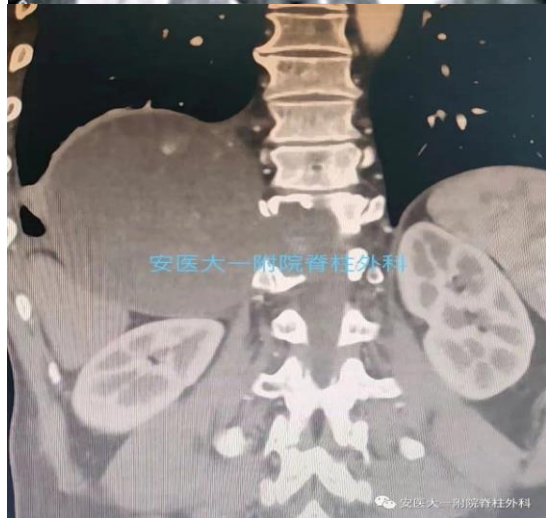
泌尿



心胸

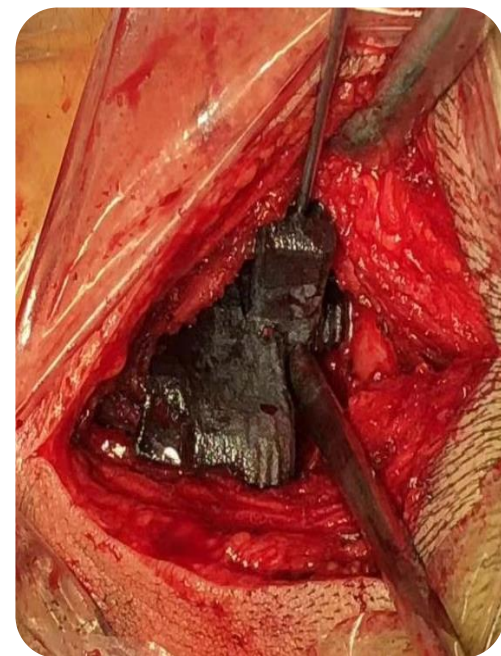
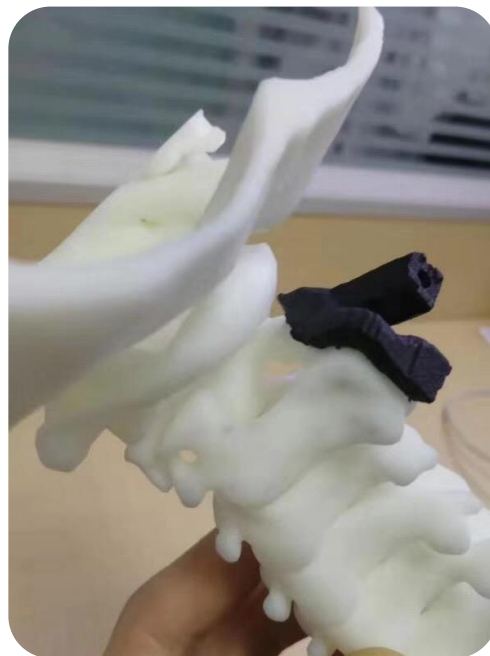
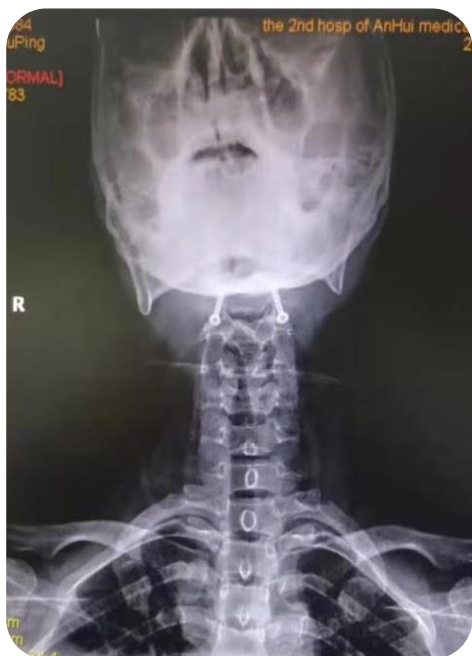
产品服务

3D重构及3D打印骨肿瘤



产品服务

3D重构及3D打印寰枢椎导板设计



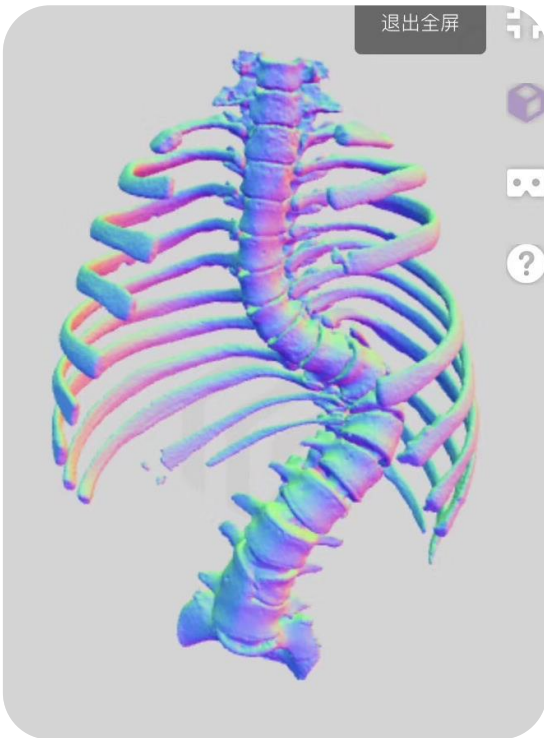
3D打印在复杂骨折的分型、脊柱侧弯的分型、骨肿瘤的鉴别、关节损伤的严重程度等方面有着重要的分析参考作用

产品服务

3D打印脊柱侧弯



原始CT影像



3D重构



3D打印

产品服务

3D打印脊柱侧弯护具

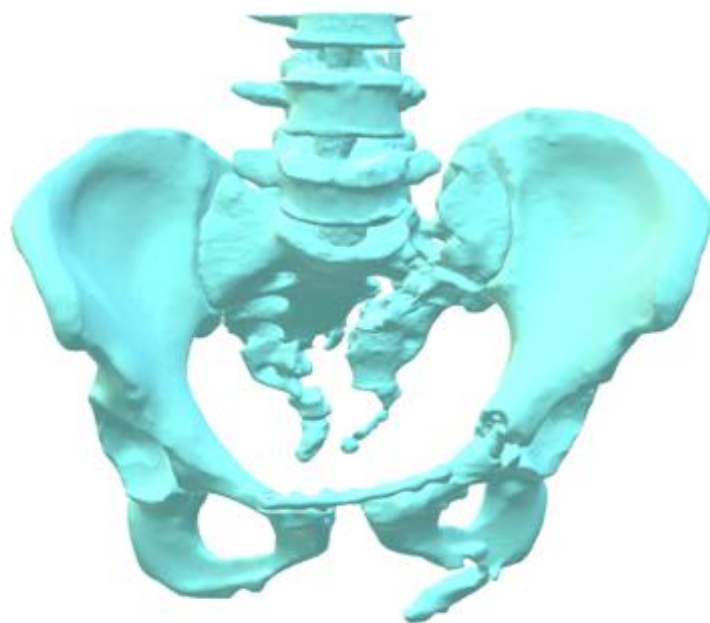


产品服务

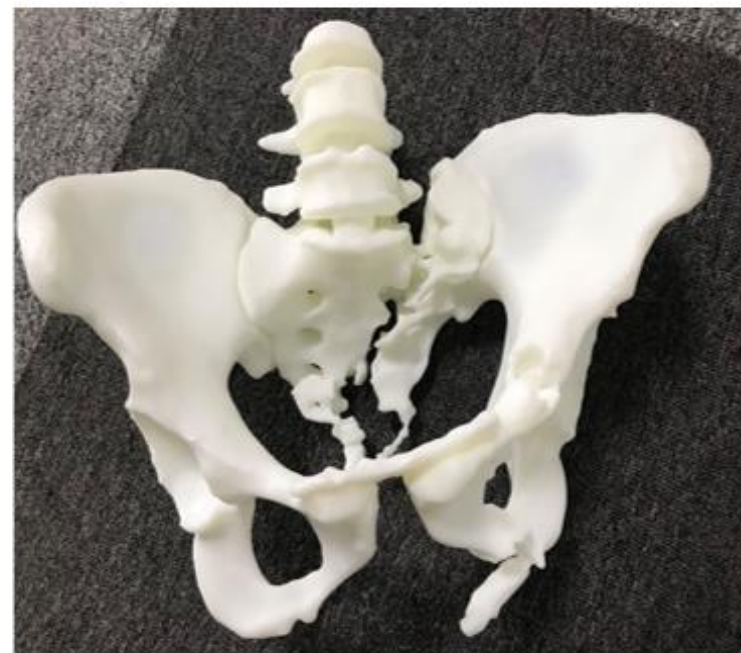
3D打印盆骨骨折



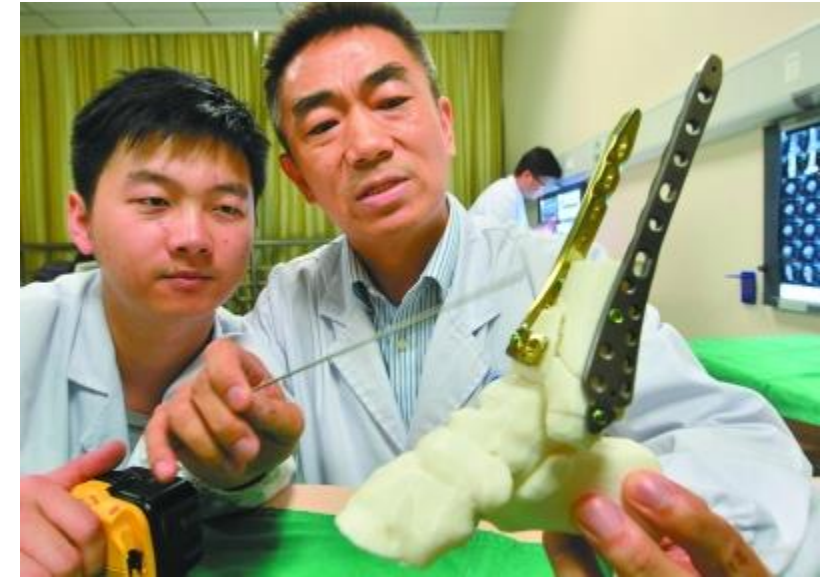
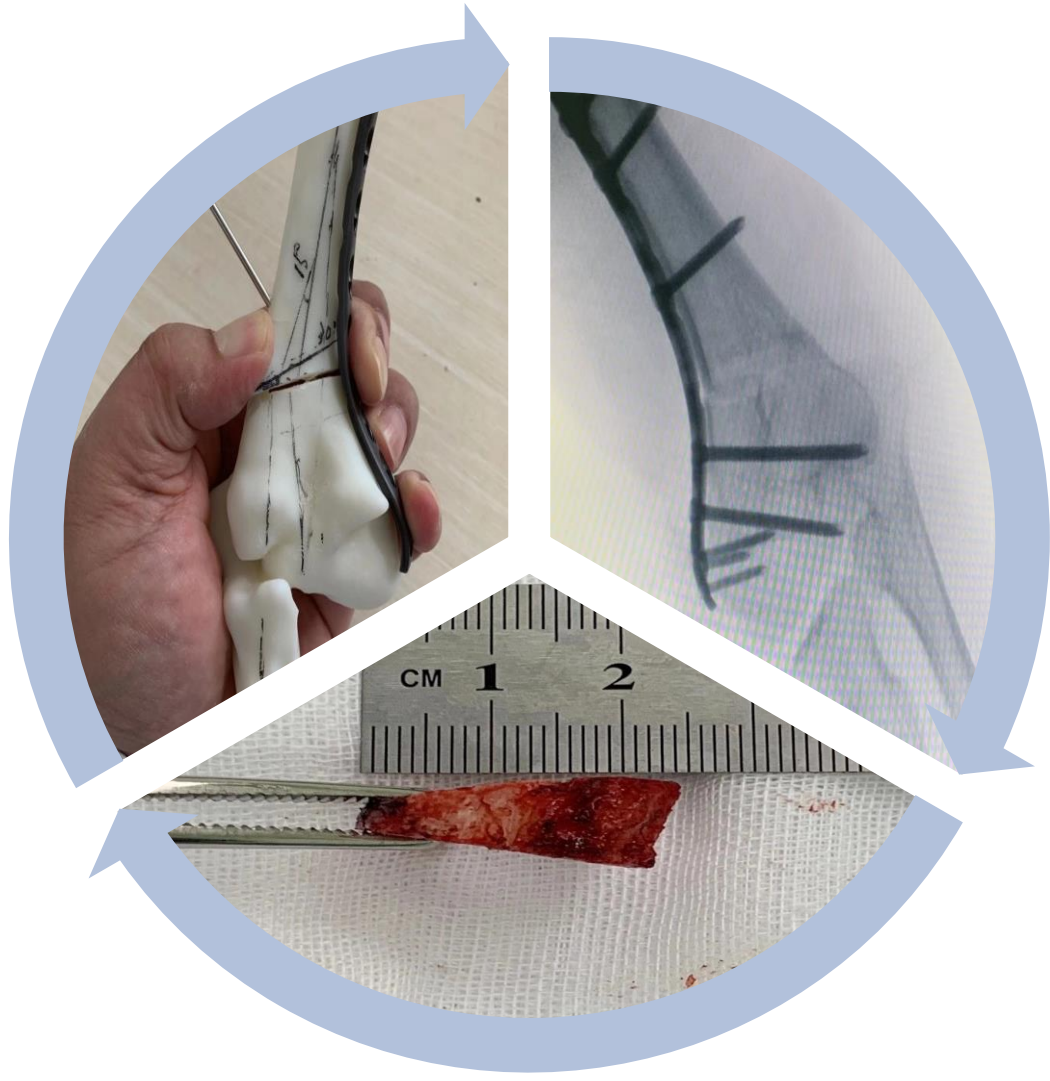
原始CT影像



3D重构

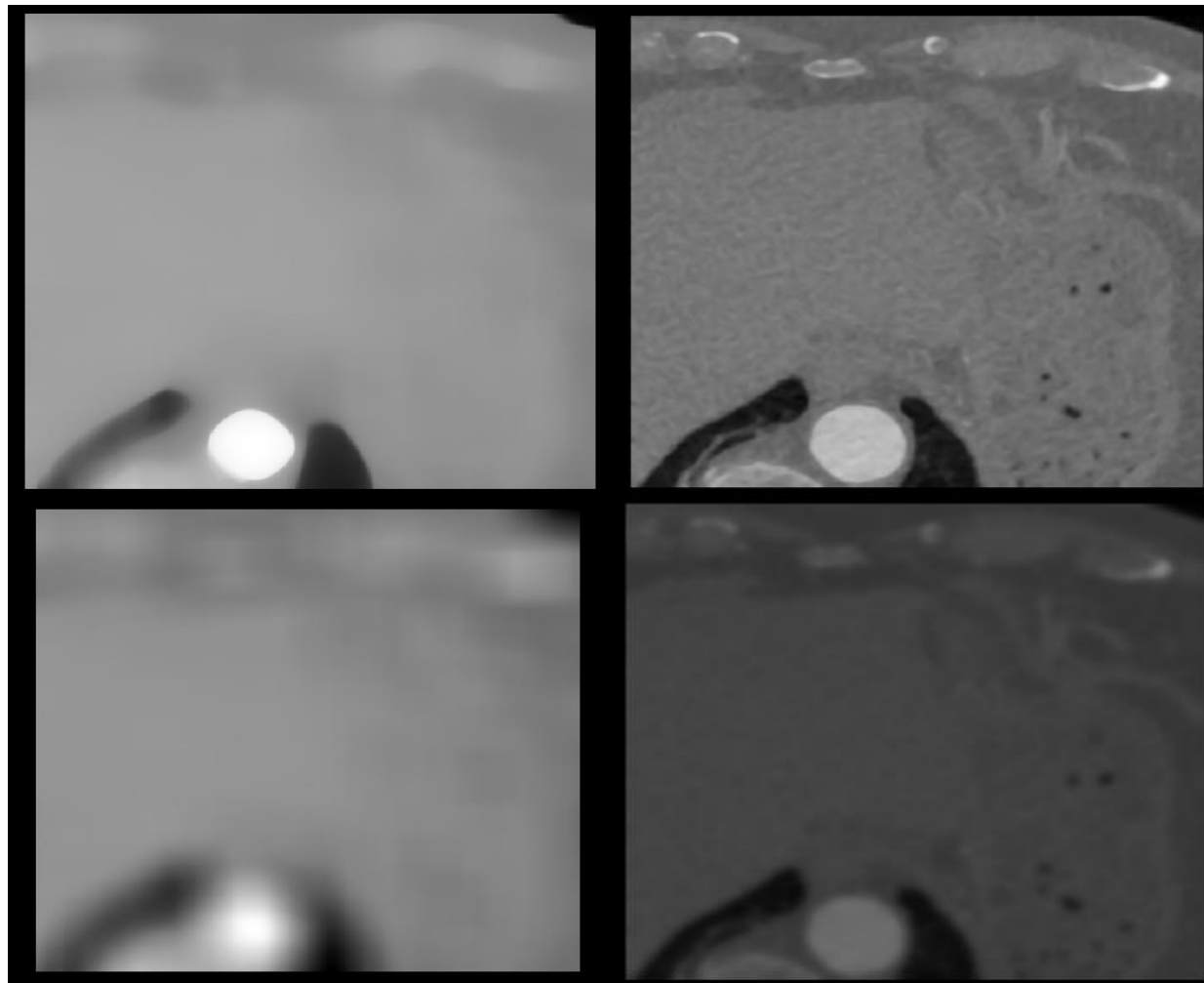


3D打印



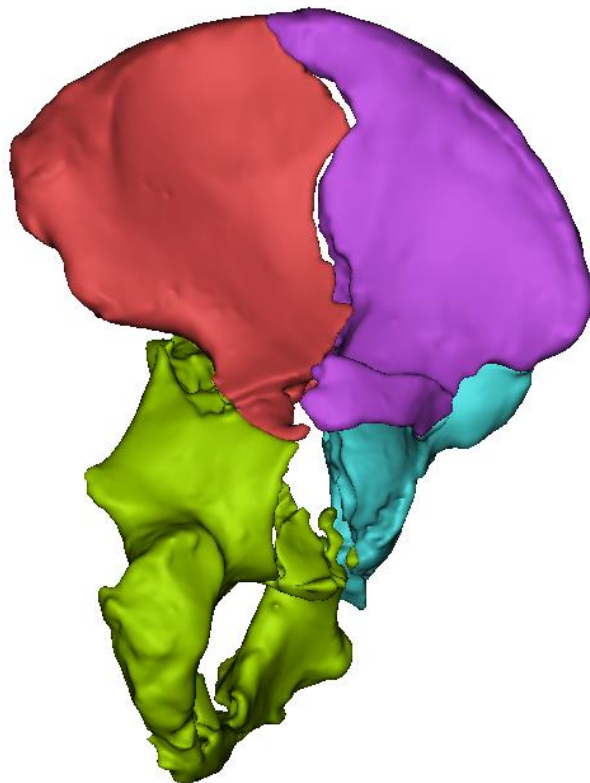
产品服务

3D重构 伪影去除

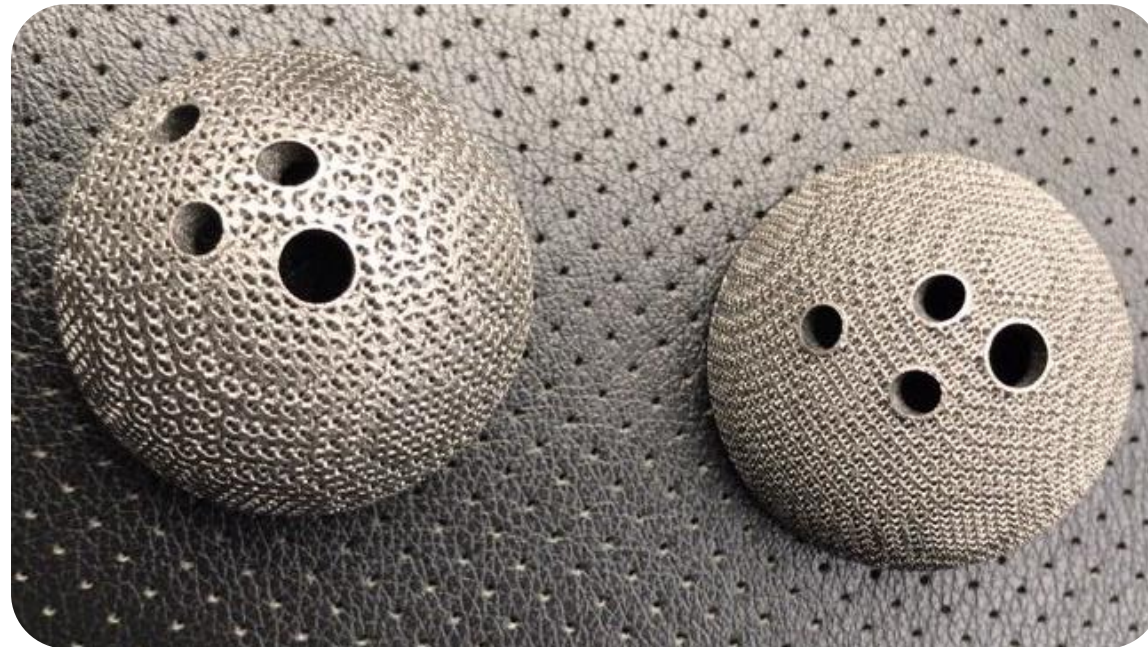


产品服务

3D重构 镜面修复



3D打印可植入物



3D打印定制化钛合金髌臼假体

3D打印可植入物

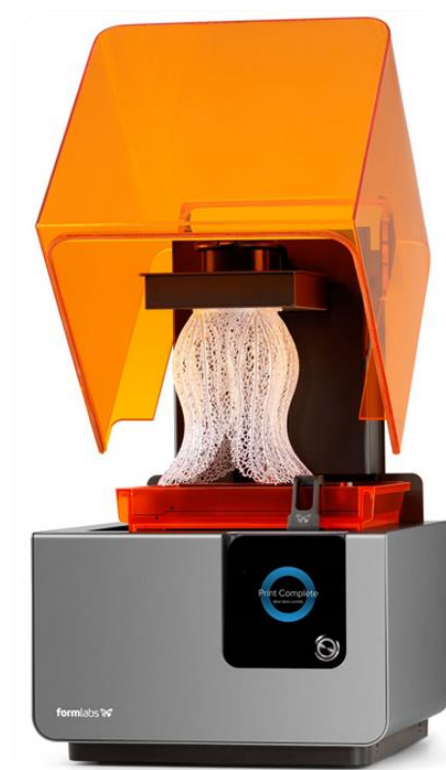
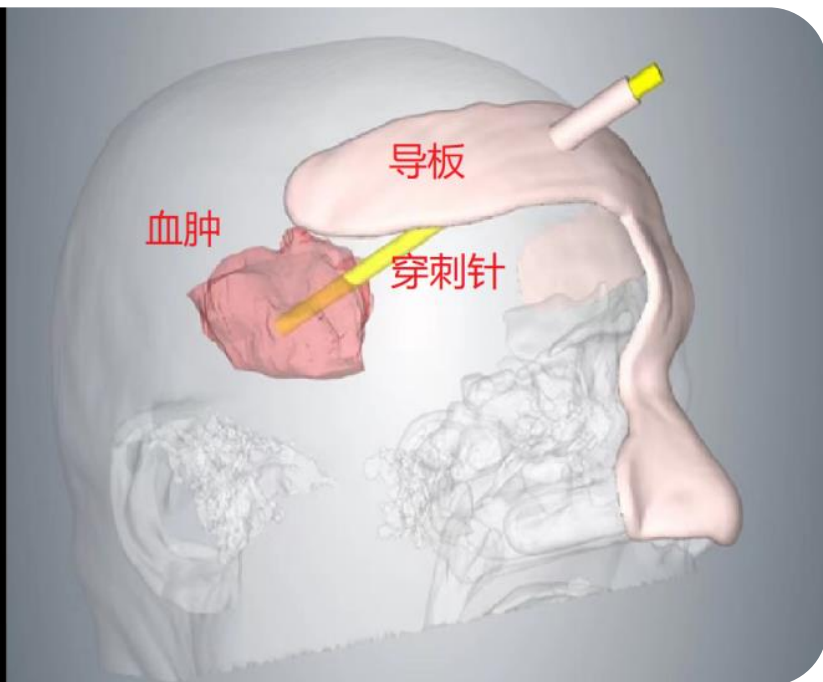


来源: 强生



3D打印定制化钛合金、PEEK椎间融合器

神经外科 脑出血快速精准定位一体化解决方案

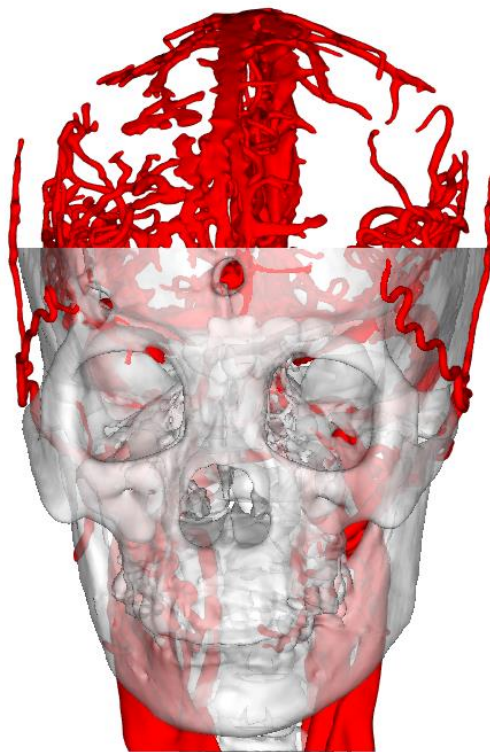


3D建模及3D打印辅助精准穿刺治疗脑出血

神经外科



原始CT影像

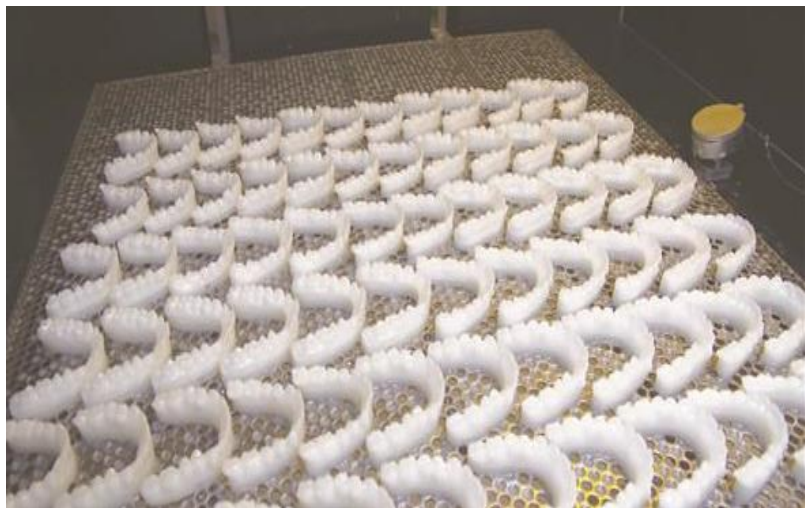


3D重构



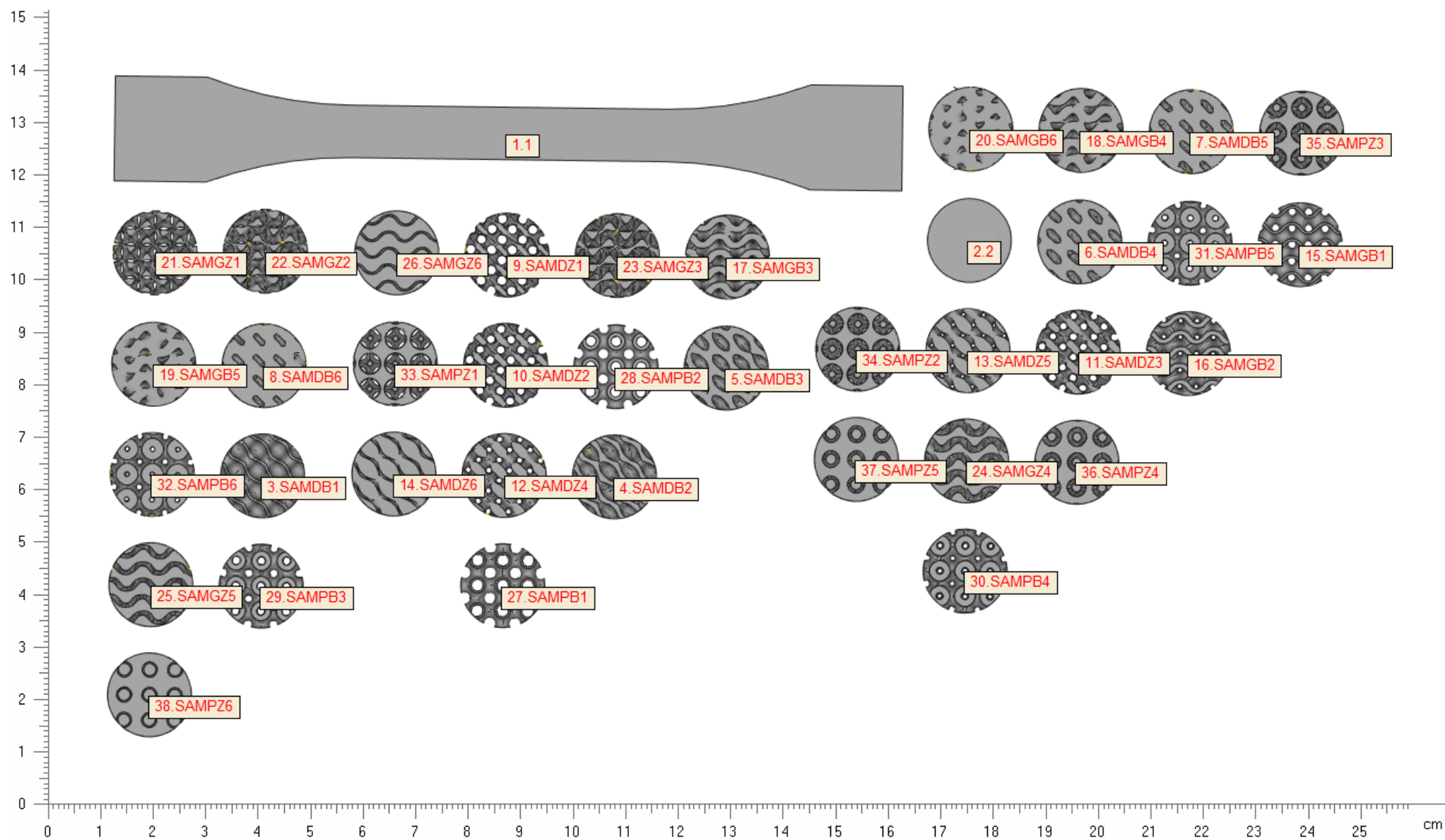
3D打印

3D打印定制化隐形牙套 (无托槽隐形牙颌畸形矫治器)



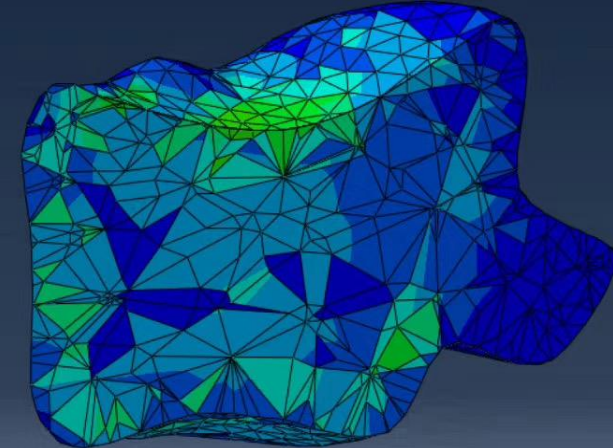
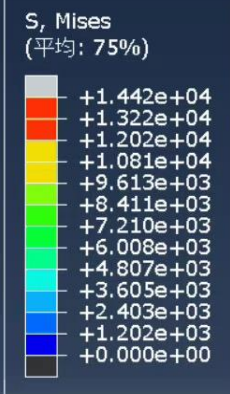
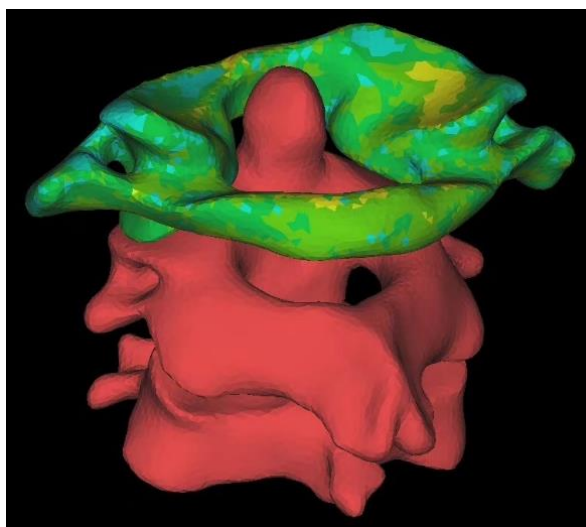
不必铁齿钢牙 也能改“斜”归正

3D打印科研植入物

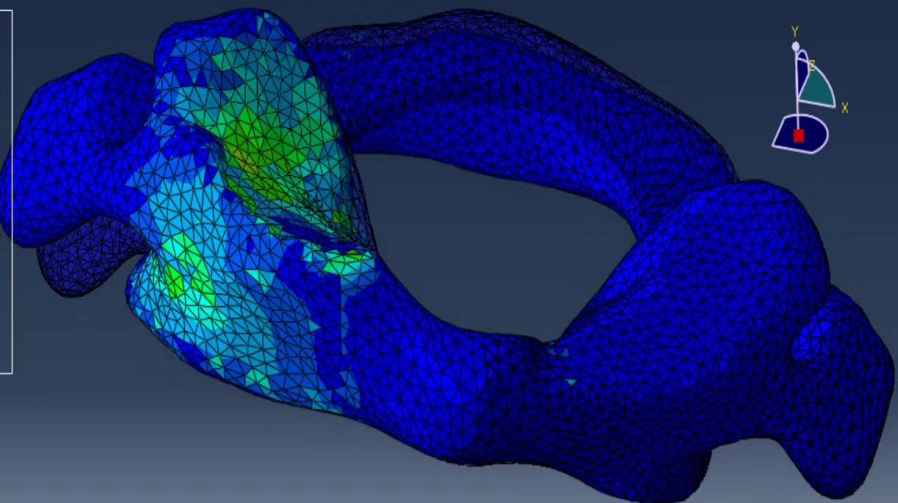
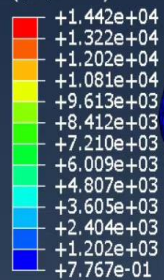


学术科研

寰枢椎有限元分析



S, Mises
(平均: 75%)



学术科研

基于3D几何重构与流体有限元技术分析EECP技术对健康人和神经疾病患者的颈部血流动力学影响

期刊名: Frontiers in Physiology
期刊名缩写: FRONT PHYSIOL
国际刊号: 1664-042X
2021年影响因子/JCR分区 4.566/C
出版国家或地区: SWITZERLAND



Hemodynamic Responses in Carotid Bifurcation Induced by Enhanced External Counterpulsation Stimulation in Healthy Controls and Patients With Neurological Disorders

Shuai Tian^{1,2†}, Wei Pan^{1,2†}, Junping Peng¹, Hui Wang¹, Bin Dang¹, Yi Liang³, Xinghua Li⁴, Huahua Liu⁵, Yujia Wang⁶, Bin Luo^{7*} and Jianhang Du^{1,3,7*}

¹Department of Cardiology, The Eighth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Shenzhen, China, ²Guangdong Innovative Engineering and Technology Research Center for Assisted Circulation, Sun Yat-sen University, Shenzhen, China, ³Department of Radiology, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen, China, ⁴Department of Ultrasound, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen, China, ⁵Medical Imaging Center, Changning Medical Technology Company, Shenzhen, China, ⁶Department of Neurosurgery, The Eighth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen, China, ⁷National Health Commission Key Laboratory of Assisted Circulation, Sun Yat-sen University, Guangzhou, China

Enhanced external counterpulsation is a Food and Drug Administration-approved, non-invasive, assisted circulation therapy for ischemic cardiovascular and cerebrovascular diseases. Previous studies have confirmed that EECP stimulation induces largely different cerebral hemodynamic responses in patients with ischemic stroke and healthy controls. However, the underlying mechanisms remain uncertain. We hypothesize that different blood redistributions at the carotid bifurcation may play a key role. Ten subjects were enrolled in this study, namely, five patients with neurological disorders and five young healthy volunteers as controls. Magnetic resonance angiography (MRA) was performed on the carotid artery. All the subjects received a single session of EECP treatment, with external cuff pressures ranging from 20 to 40 kPa. Vascular ultrasound measurements were taken in the common carotid artery (CCA), external carotid artery (ECA) and internal carotid artery (ICA). Three-dimensional patient-specific numerical models were developed to calculate the WSS-derived hemodynamic factors. The results indicated that EECP increased CCA and ECA blood flow in both groups. The ICA blood flow in the patient group exhibited a mean increase of 6.67% during EECP treatment compared with the pre-EECP condition; a mean decrease of 9.2% was observed in the healthy control group. EECP increased the averaged wall shear stress (AWSS) throughout the carotid bifurcation in the patient group; the ICA AWSS of the healthy group decreased during EECP. In both groups, the oscillatory shear index (OSI) in the ICA increased proportionally with external cuff pressure. In addition, the relative resident time (RRT) was constant or slightly decreased in the CCA and ECA in both groups but increased in the ICA. We suggest that the benefits of EECP to patients with neurological disorders may partly result from blood flow promotion in the ICA and increase in WSS at the carotid bifurcation. In the healthy subjects, the ICA blood flow remained constant during EECP; although the CCA blood flow increased significantly. A relatively low external cuff pressure (20 kPa) is

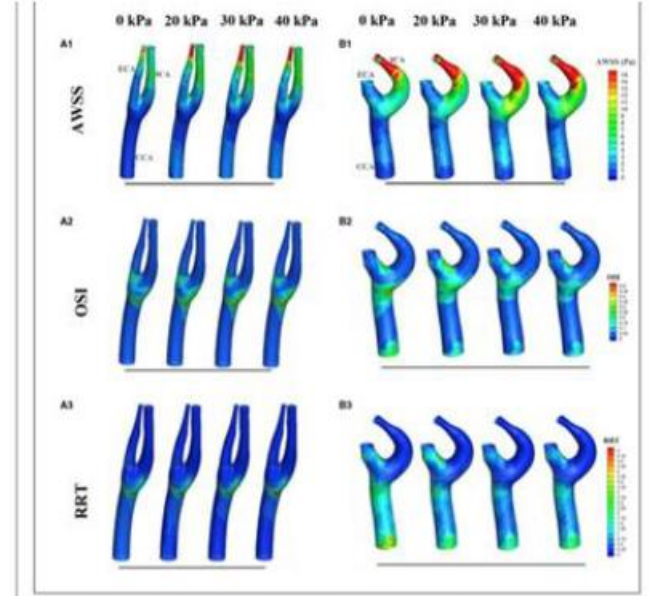


FIGURE 3 | Variations in wall shear stress (WSS)-derived hemodynamic factors over the cardiac cycle before and during EECP. (A,B) represent the healthy subject and the patient, respectively. (C,D,E and F) represent averaged wall shear stress (AWSS), oscillatory shear index (OSI), and relative resident time (RRT), respectively.

are strongly dependent on the patient-specific geometric characteristics of the vessel; these factors may be significantly different between subjects (Glor et al., 2003). Considering that the carotid bifurcation is a high-risk atherosclerotic lesion region, the focus of this study was the influence of EECP intervention on variations in WSS-derived hemodynamic factors over the local bifurcation region including the proximal CCA, ICA bulb, and proximal ECA. Table 1 shows the variations in WSS-derived hemodynamic factors before and during EECP. The statistical results indicate that EECP induced an increase in

AWSS in both groups. For the healthy control group, a relatively low cuff pressure of 20 kPa produced a maximum AWSS increase of 19.83% compared with the pre-EECP state. For the patient group, the optimal cuff pressure for an increase in WSS was 30 kPa, which produced a 38.5% increase in AWSS compared with the pre-EECP state. The OSI decreased 16.28% and 39.53% during EECP with 30 and 40 kPa cuff pressures, respectively compared with the pre-EECP state. For the patient group, the OSI increased 8.33 and 5.33% during EECP with 20 and 30 kPa

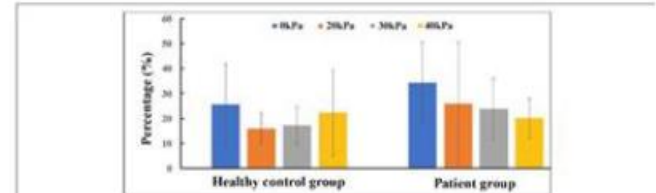
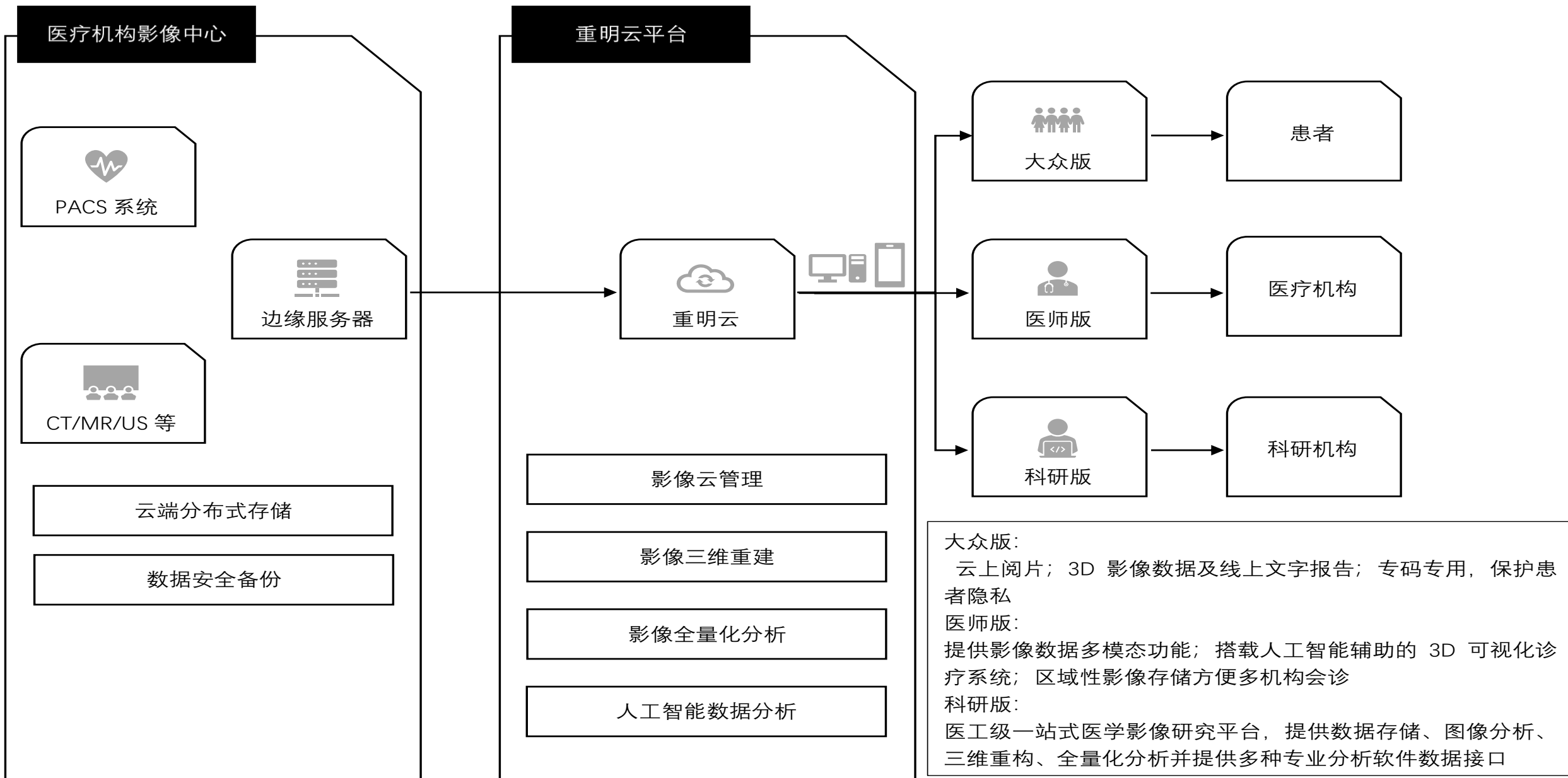


FIGURE 4 | Changes in percentage of low averaged wall shear stress (AWSS) segments in carotid bifurcation.

3D 数字医疗增材制造云平台



商业模式



3D重构



3D打印模型交付



大数据、AI为学术、
科研赋能

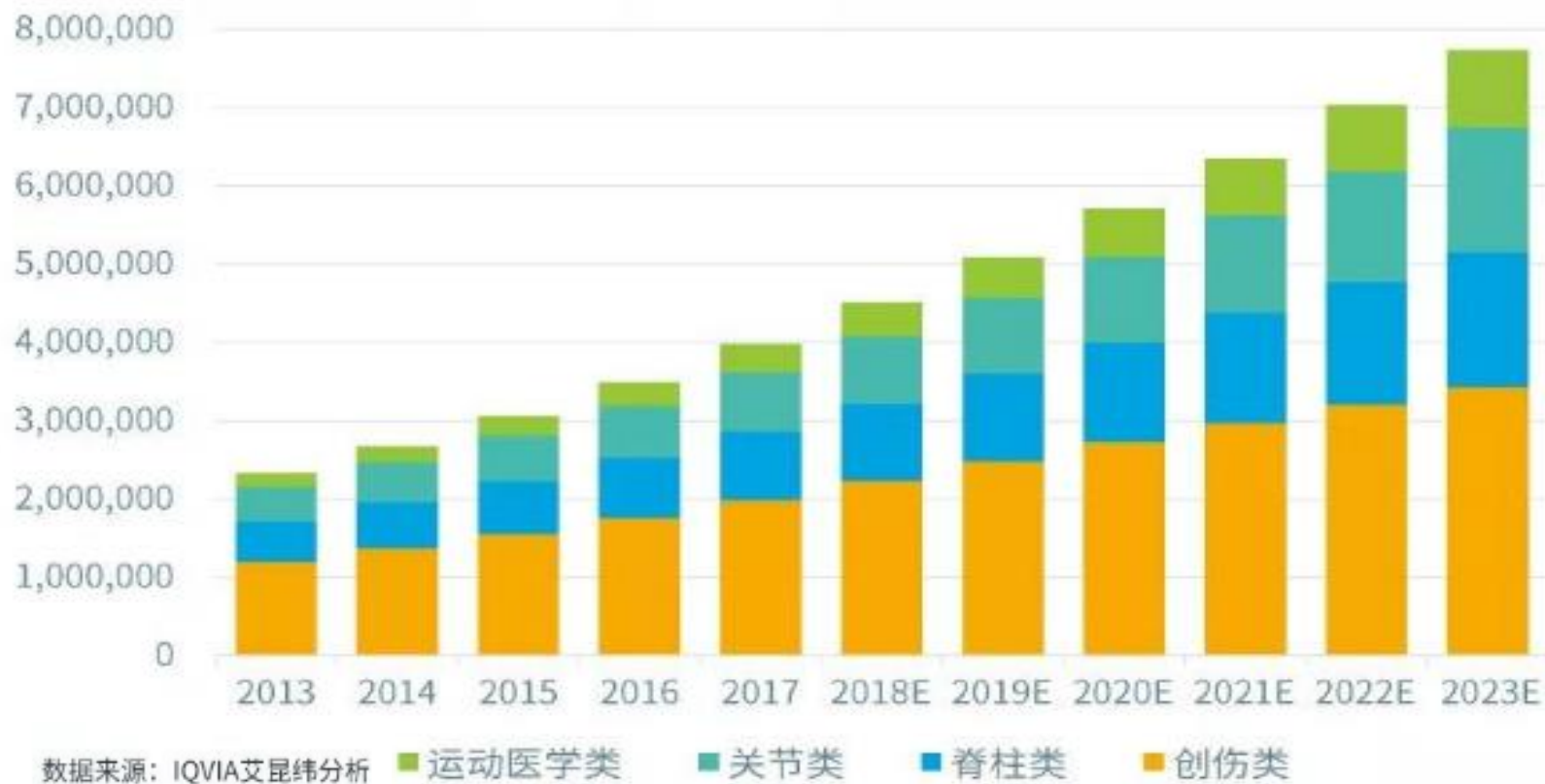


协同合作
互利共赢

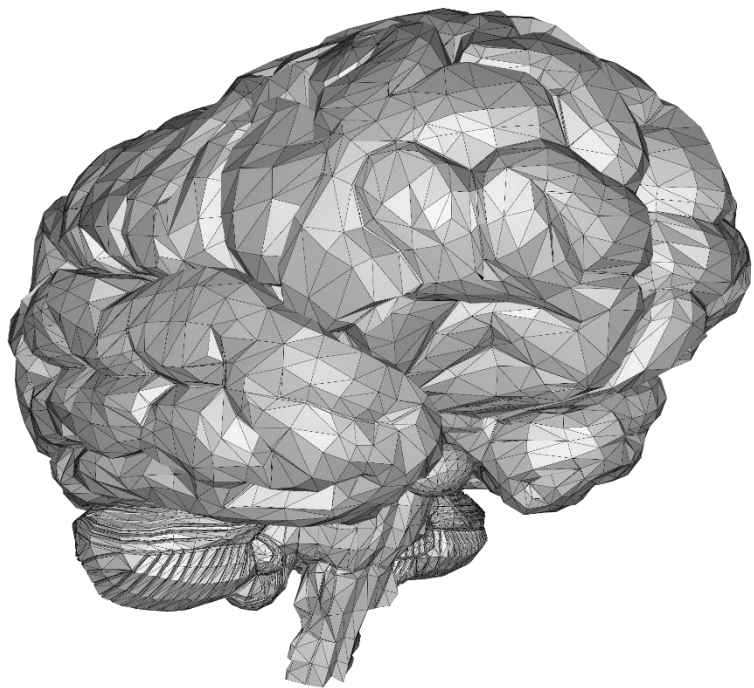
提供整个围术期间术前规划、术中定位导航、术后康复跟踪反馈的3D重构及3D打印技术服务

市场需求

图1 2013-2023年中国骨科手术量



2020年, 骨科手术量近580万台, $580\text{万台} \times 4500$ (每例模型、导板收费) = 260亿/年



PART.3

行业情况

行业竞争

机会优势

行业分析

上海昕健
(九院)

上海黑焰
(九院)

云仟佰
(九院)

爱康宜诚
(上市公司)



中健三维
(达晨创投)

光韵达
(上市公司)

艾科赛龙
(中科院)

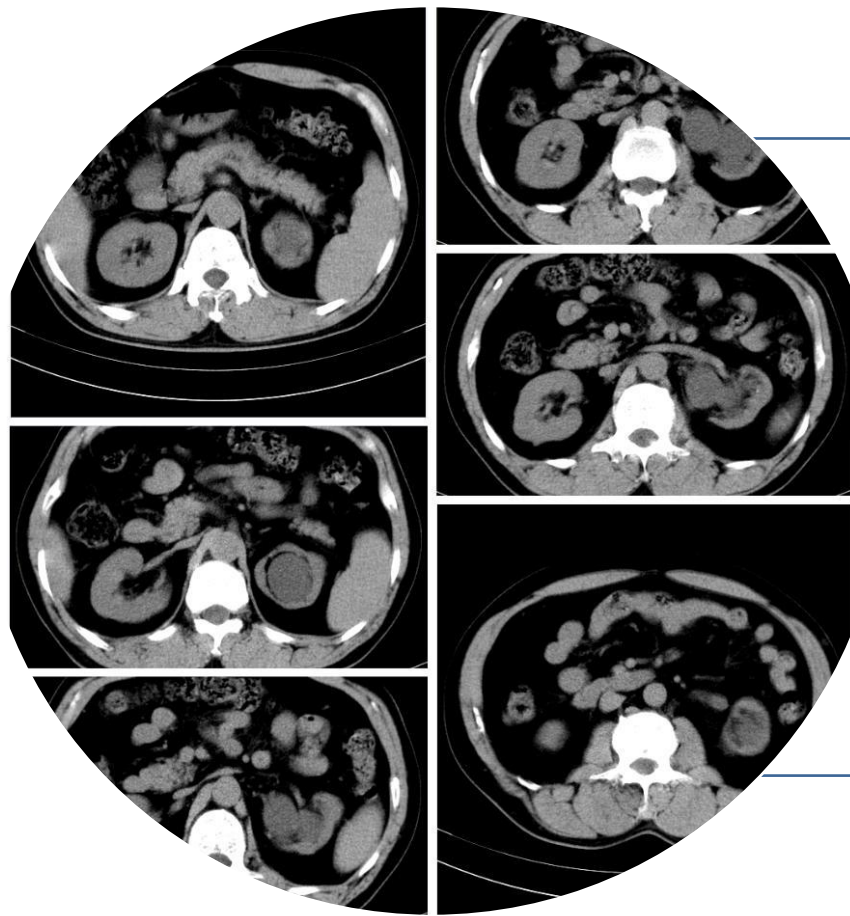
英泰帝克
(光机所)

康德莱
(上市公司)

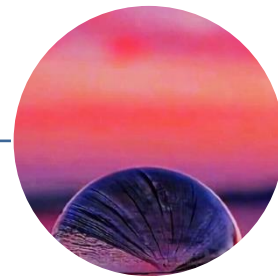
.....

机会与优势

2300, 三级医
疗机构
11000, 二级
医疗机构



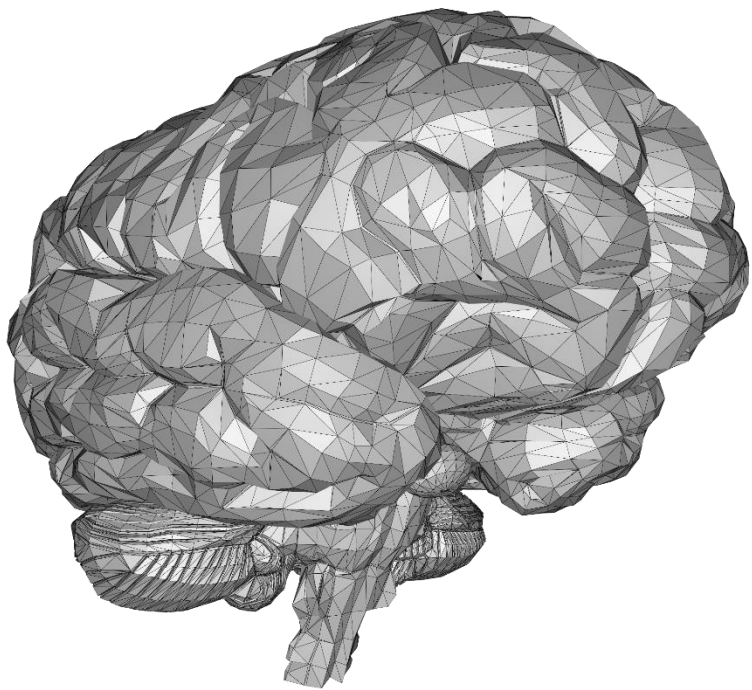
自主研发



满足深度需求



医工融合



PART.4

公司情况

关于我们

团队介绍

关于我们



定位：提供细分赛道影像数据三维建模及后期个性化需求处理服务、3D打印技术服务、学术论文辅助及大数据疾病分型等定制化服务。

安徽普锐霆医疗技术有限公司于2019年注册于安徽省合肥市高新区，同时作为中国声谷平台及中科院深圳先研院旗下企业，是一家集医学三维软件研发及数据处理服务、医学3D打印技术服务及科研项目申报等于一体的3D精准医疗应用解决方案提供商。团队服务于中科院力学研究所、中科院深圳先进技术研究院、中科院合肥物质科学研究院、东南大学生物医学工程学院、301医院、北京地坛医院、华中科技大学附属同济医院、河北医科大学附属二附院、中山大学附属八院、深圳三院、安徽医科大学附属医院、中国科技大学附属医院、蚌埠医学院附属医院、皖南医学院附属医院等。

核心团队



杜健航

中山大学教授，生物力学分析博士，美国伍斯特理工学院（WPI）访问学者，中山大学国家卫健委辅助循环重点实验室学术委员会秘书；主持广东省自然科学基金、军委科技委项目子课题、军委总后勤项目子课题等；在 MCB、CARDIOL RES PRACT、BIOMED ENG ONLINE、JACC、等国内外学术期刊发表论文30余篇



张鹏

三级研究员，博导，深圳市孔雀计划B类人才。师从著名骨科专家戴尅戎院士，广东省医用生物活性材料工程中心主任；深圳市医用活性材料工程实验室主任；深圳市地方级领军人才。至今已发表及接受各类SCI文章30余篇，主持国家及省市级项目12项。



田帅

毕业于英国伯明翰大学，英国巴斯大学博士后，深圳市孔雀C人才计划，中山大学心内科博士后，近年来在 [Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics](#), [Journal of Computational Physics](#), [Chemical Engineering Science](#) 等国际著名学术杂志上发表论文10多篇。

核心团队



李兴华

中北大学生物工程专业，丰富的医学建模及工程逆向建模服务经验，有参与国自然、有限元分析经验，普锐霆医疗技术联合创始人



WU FANG

创业导师

中科大82年少年班，美籍华人，VERSL Inc. 总裁，曾任华为北美市场总监，5G技术领域专家。



Frans van de Vosse

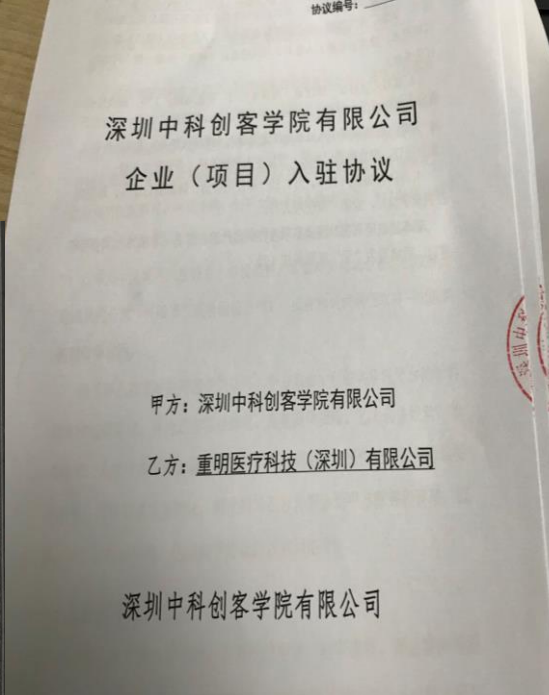
荷兰埃因霍温理工大学教授，国际著名的生物医学工程及心血管生物力学领域专家，发表超过200篇的学术论文（h-index 2019: 33, Web of Science），领导一系列工程技术与临床交叉的研究项目，与飞利浦公司合作开发多个医学装置及系统



钱孝锋

MBA，国内头部企业该项目高管运营经验，丰富市场从业经验及医疗行业资源，普锐霆医疗技术创始人

获得荣誉





PART.5

发展规划

发展计划

融资目标

发展计划

骨科：2个数据库、1个细分AI、1个3D打印的企业SOP
神经外科：1个解决方案
康复：2个3D打印产品

取得NMPA二类证、**已通过国家高新技术企业**

二类免临床：医学图像处理软件；定制式3D打印模型二类证；3D打印植入物申报；

落地5家医院、2家高校

3D数字医学中心/3D打印实验室等落地10家医院，建立2家校企产学研合作中心

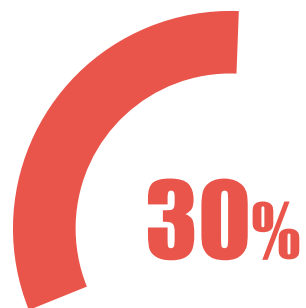


2D/3D数据云平台系统；
客户端交付系统

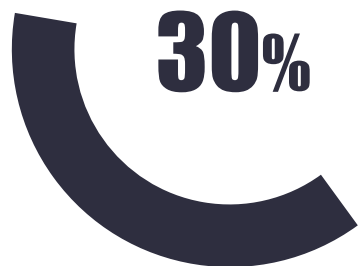
完善知识产权，现金流

发明专利、软著、实用新型、商标

融资目标500万—出让15%股权



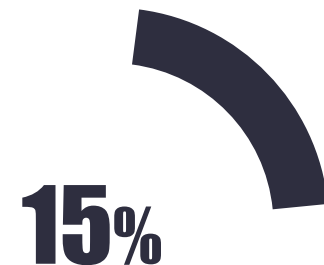
NMPA二类证及
企业认证



团队人员扩充



项目建设

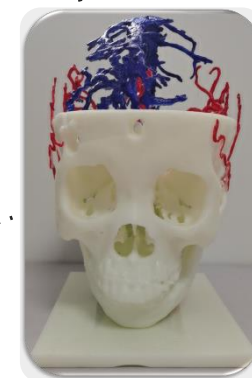
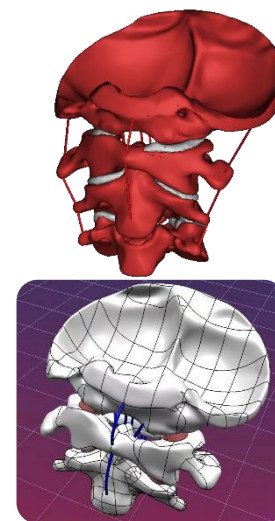
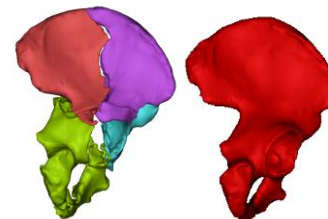
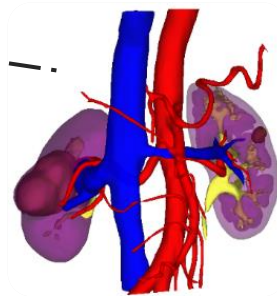
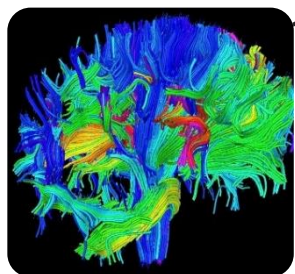


市场推广



普锐霆
PRINTING

助力数字化精准诊疗的 **3D** 技术



www.3d-prt.cn



让手术更简单!